

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 43 37 679 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 60 K 26/02  
G 05 G 1/14

21 Aktenzeichen: P 43 37 679.7  
22 Anmeldetag: 4. 11. 93  
43 Offenlegungstag: 11. 5. 94

DE 43 37 679 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31  
05.11.92 JP P 4-296014 22.02.93 JP P 5-032180

71 Anmelder:  
Nippondenso Co., Ltd., Kariya, Aichi, JP

74 Vertreter:  
Tiedtke, H., Dipl.-Ing.; Bühling, G., Dipl.-Chem.;  
Kinne, R., Dipl.-Ing.; Pellmann, H., Dipl.-Ing.; Grams,  
K., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 80336 München

72 Erfinder:  
Kato, Yasunari, Toyoake, JP; Yamaguchi, Hiroaki,  
Anjo, JP; Ota, Kazuomi, Anjo, JP

54 Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung

57 Eine Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung umfaßt eine Drehwelle, welche in Abhängigkeit von einem Niedertreten eines Gaspedals dreht, einen ersten, als Einheit mit der Drehwelle drehbaren Rotor, einen zweiten, zwischen dem ersten Rotor sowie einem Verschlußstück angeordneten Rotor, der im wesentlichen stationär mit Bezug zu dem Verschlußstück gehalten wird, und erste sowie zweite Federn, welche zueinander koaxial und im ersten bzw. zweiten Rotor montiert sind, wobei ihre Enden an beiden Rotoren festgehalten sind. Spannungen werden den Federn in Übereinstimmung mit dem Ausmaß des Niedertretens des Gaspedals vermittelt, so daß die Federn eine Rückstellkraft erzeugen, um das Gaspedal zur unbetätigten Position zurückzuführen. In Umfangsrichtung verlaufende Rillen zur Aufnahme von Stahlkugeln sind in jeder der einander gegenüberliegenden Flächen des zweiten Rotors und des Verschlußstücks ausgebildet. Die Tiefe der in der Stirnfläche des zweiten Rotors ausgebildeten Rillen und die Tiefe der in der Stirnfläche des Verschlußstücks ausgebildeten Rillen werden in entgegengesetzten Umfangsrichtungen progressiv vermindert. Wenn die Rückstellkraft ansteigt, werden die Rillen im zweiten Rotor und die Rillen im Verschlußstück in Umfangsrichtung mit Bezug zueinander verschoben, so daß sie einander an ihren flacheren Teilen gegenüberliegen, wobei die Stahlkugeln zwischen diesen Teilen gehalten werden, so daß der zweite Rotor und folglich der erste Rotor in axialer Richtung einem Druck ausgesetzt ...

DE 43 37 679 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 019/392

24/39

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Gaspedalvorrichtung für Fahrzeuge, die imstande ist, eine Rückstellkraft auf ein Gaspedal in Übereinstimmung mit dem Ausmaß des Niedertretens des Pedals aufzubringen. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Gaspedalvorrichtung, die eine bestimmte oder spezifische Hysterese in die Beziehung zwischen dem Ausmaß des Niedertretens eines Gaspedals und der Kraft, die zum Niedertreten des Pedals notwendig ist, einführen kann.

Im allgemeinen verwendet eine Gaspedalvorrichtung (im folgenden der Einfachheit halber nur als "Pedalvorrichtung" bezeichnet) für eine Brennkraftmaschine eine Feder, die in Übereinstimmung mit dem Ausmaß des Niedertretens eines Gaspedals gespannt wird. Die Anordnung ist derart, daß die durch diese Feder erzeugte Rückstellkraft, die in Übereinstimmung mit einem Anstieg im Ausmaß des Niedertretens des Pedals größer wird, auf das Gaspedal zurück durch einen Mechanismus übertragen wird, der ein Steuerkabel und andere Elemente einschließt, um das Pedal zu seiner ursprünglichen Position zurückzustellen. Nun ist eine Drosselklappen-Steuervorrichtung bekannt geworden, die als "verbindungs- oder gestängellose Drosselklappenvorrichtung" bezeichnet wird und in welcher das Ausmaß des Niedertretens des Gaspedals elektrisch ermittelt sowie die Drosselklappenöffnung in Übereinstimmung mit dem ermittelten Ausmaß im Niedertreten des Pedals geregelt wird. Bei dieser verbindungslosen Drosselklappenvorrichtung wird vom Motor keine Belastung zurück auf das Gaspedal ausgeübt, so daß die Position des Gaspedals allein auf der Grundlage der Balance zwischen der von der Feder erzeugten Rückstellkraft und dem körperlichen Kraftaufwand, der am Gaspedal zur Wirkung gebracht wird, bestimmt wird. Folglich wird jegliche Änderung in der auf das Gaspedal ausgeübten körperlichen Kraft direkt in eine Änderung im Ausmaß des Niedertretens des Gaspedals umgewandelt. Das macht es extrem schwierig, einen konstanten Betätigungsgrad oder -wert des Gaspedals aufrechtzuerhalten, was zu einer Verschlechterung in der Regelbarkeit des Motors führt.

Um das oben angesprochene Problem zu beseitigen, verwendet ein Gaspedal, das mit einer verbindungslosen Drosselklappenvorrichtung der oben beschriebenen Art verknüpft ist, eine geeignete Widerstandseinrichtung, die einen Widerstand gegen die Bewegung des Pedals aufbringt. Eine derartige Widerstandseinrichtung führt, wie erläutert werden wird, eine bestimmte Hysterese in die Beziehung zwischen dem Betätigungsgrad des Gaspedals und der Druckkraft, um das Gaspedal niederzutreten, ein, was zu einer Verbesserung in der Betriebs- und Fahrfähigkeit beiträgt. Es wird angenommen, daß die auf das Gaspedal ausgeübte Kraft etwas vermindert wird, nachdem das Pedal zu einer bestimmten Position niedergetreten ist. In einem solchen Fall überschreitet die auf das Gaspedal aufgebrachte Rückstellkraft die auf das Gaspedal ausgeübte Druckkraft, jedoch wird das Pedal wegen des durch die Widerstandseinrichtung aufgebrachten Widerstandes nicht augenblicklich zurückbewegt. Folglich bewegt sich das Pedal nicht zurück, bis die auf das Pedal aufgebrachte Druckkraft auf ein Niveau vermindert ist, das kleiner als ein Wert ist, der durch Subtrahieren des Bewegungswiderstandes von der Rückstellkraft erhalten wird. Es ist somit möglich, einen konstanten Betätigungsgrad des Gaspedals gegen jegliche geringe Änderung in der auf

das Gaspedal ausgeübten körperlichen Druckkraft aufrechtzuerhalten.

Im allgemeinen wird der Betätigungsgrad des Gaspedals üblicherweise im Hochlastbetrieb des Motors, der einen hohen Grad einer Pedalbetätigung erfordert, konstantgehalten, während ein Leichtlastbetrieb des Motors mit einem kleinen Betätigungsgrad des Gaspedals ein feinfühliges und häufiges Einregeln in der Gaspedalbetätigung erfordert. Deshalb wird die Hysterese des Gaspedal-Regelsystems vorzugsweise so bestimmt, daß sie im Bereich, in dem der Betätigungsgrad des Gaspedals groß ist, vergleichsweise groß und in dem Bereich, in dem der Betätigungsgrad des Gaspedals klein ist, vergleichsweise klein ist. Eine große Hysterese im Bereich des kleinen Betätigungsgrades des Gaspedals neigt dazu, in gefährlicher Weise das Risiko einer Erscheinung, die als "Rückstellfehler" bezeichnet wird und bei der der Betätigungsgrad des Gaspedals nicht nach Null zurückgestellt werden kann, hervorzurufen.

Unter diesem Gesichtspunkt ist beispielsweise in der JP-Patent-OS Nr. 4-128519 eine Vorrichtung vorgeschlagen worden, bei der der Widerstand gegen eine Bewegung eines Gaspedals in Übereinstimmung mit einer Zunahme im Betätigungsgrad des Pedals größer wird. Bei dieser Vorrichtung wird die der Beziehung zwischen dem Betätigungsgrad des Gaspedals und der auf das Pedal ausgeübten Kraft vermittelte Hysterese in Übereinstimmung mit der Zunahme im Betätigungsgrad des Pedals vergrößert, so daß über den gesamten Bereich eines Gaspedalbetätigungsgrades eine gute Betriebs- und Fahrfähigkeit aufrechterhalten wird.

Die bekannte Gaspedalvorrichtung der oben beschriebenen Art schließt ein Problem ein, daß die Neigung, einen Rückstellfehler hervorzurufen, besteht, wenn die Feder teilweise gebrochen ist, was die Rückstellkraft herabsetzt. Moderne Kraftfahrzeuge verwenden beispielsweise ein Doppelfedersystem mit zwei Federn, um zu gewährleisten, daß das Gaspedal mit Sicherheit auch in dem Fall zurückgestellt werden kann, wenn eine der beiden Federn gebrochen oder ausgefallen ist. Bei der Gaspedalvorrichtung, die ein solches Doppelfedersystem anwendet, bewirkt ein Ausfall von einer der Federn, daß die gesamte Rückstellkraft auf einen Wert vermindert wird, der etwa halb so groß ist wie die Rückstellkraft, die erzeugt wird, wenn beide Federn intakt sind. Dieser verminderte Wert in der Rückstellkraft ist oftmals kleiner als der Widerstand gegen eine Bewegung des Gaspedals, so daß ein Zurückbewegen des Pedals zum Null-Öffnungsgrad der Drosselklappe, selbst wenn es von der menschlichen Druckkraft entlastet wird, fehlschlagen kann.

Im Hinblick auf die obigen Ausführungen ist es das primäre Ziel dieser Erfindung, eine Gaspedalvorrichtung zu schaffen, bei der die Hysterese, die in die Gaspedalbetätigungsgrad-Abwärtsdruck-Charakteristik eingeführt wird, in Übereinstimmung mit einem Anstieg im Gaspedalbetätigungsgrad vergrößert wird, um zu gewährleisten, daß über den gesamten Bereich einer Gaspedalbetätigung eine gute Betriebs- und Fahrfähigkeit erlangt wird, und bei der das Gaspedal mit Sicherheit zur Drosselklappen-Schließstellung ohne Fehler auch im Fall einer ungewollten Verminderung in der auf das Gaspedal aufgebrachten Rückstellkraft zurückgeführt werden kann.

Zu diesem Zweck wird in Übereinstimmung mit einem Gesichtspunkt dieser Erfindung eine Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung geschaffen, die umfaßt: eine Rückstellkraft-Eintrageinrichtung, die in Abhängigkeit

von einem Niedertreten eines Gaspedals wirksam wird, um auf dieses Gaspedal eine Rückstellkraft mit einem Niveau aufzubringen, das sich in Übereinstimmung mit dem Grad des Niedertretens des Gaspedals erhöht, und eine Widerstand-Eintrageinrichtung, um einer Bewegung des Gaspedals einen Widerstand entgegenzusetzen, dessen Wert in Abhängigkeit von einer Zunahme in der genannten Rückstellkraft vergrößert wird.

Gemäß einem zweiten Gesichtspunkt dieser Erfindung wird eine Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung geschaffen, die umfaßt: eine Rückstellkraft-Eintrageinrichtung, die in Abhängigkeit von einem Niedertreten eines Gaspedals wirksam wird, um auf dieses Gaspedal eine Rückstellkraft mit einem Niveau aufzubringen, das sich in Übereinstimmung mit dem Grad des Niedertretens des Gaspedals erhöht, und eine Widerstand-Eintrageinrichtung, um einer Bewegung des Gaspedals einen Widerstand entgegenzusetzen, dessen Wert in Abhängigkeit von einer Zunahme in der auf das Gaspedal ausgeübten Fußdruckkraft vergrößert wird.

Bei der Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung nach dem ersten Gesichtspunkt dieser Erfindung wird die Rückstellkraft, die auf das Pedal durch die die Rückstellkraft eintragende Einrichtung aufgebracht wird, in Übereinstimmung mit einer Zunahme im Ausmaß des Niedertretens des Pedals größer und wird der Widerstand gegen eine Bewegung des Gaspedals, welcher durch die den Widerstand eintragende Einrichtung erzeugt wird, in Übereinstimmung mit der Zunahme in der Rückstellkraft vergrößert. Folglich wird der Widerstand gegen eine Bewegung des Pedals größer, wenn das Gaspedal in einem größeren Ausmaß niedertreten wird. Deshalb wird die Hysteresekarakteristik, die in die Beziehung zwischen dem Ausmaß des Niedertretens und der Kraft zum Niedertreten (der Fußdruckkraft) eingeführt wird, in Übereinstimmung mit einem Anstieg im Ausmaß des Niedertretens des Gaspedals erhöht.

Falls die Rückstellkraft, die durch die Rückstellkraft-Eintrageinrichtung aufgebracht wird, unbeabsichtigt aufgrund von beispielsweise einem Bruch oder einer Störung vermindert worden ist, wird der Wert des Widerstandes gegen die Bewegung des Gaspedals, der durch die Widerstand-Eintrageinrichtung aufgebracht wird, auf einen Wert vermindert, der der Rückstellkraft nach der Herabsetzung angepaßt ist. Es ist insofern möglich, das Gaspedal mit der verminderten Rückstellkraft zurückzustellen.

Bei der Pedalvorrichtung nach dem zweiten Gesichtspunkt dieser Erfindung wird die durch die Rückstellkraft-Eintrageinrichtung aufgebrachte Rückstellkraft in Übereinstimmung mit einer Zunahme im Ausmaß des Niedertretens des Pedals größer und auch die Fußdruckkraft zum Niedertreten des Gaspedals in Übereinstimmung mit einem Anstieg in der Rückstellkraft größer. Die Widerstand-Eintrageinrichtung erzeugt einen Widerstand gegen eine Bewegung des Gaspedals, und die Größe des Widerstandes nimmt in Übereinstimmung mit einem Anstieg in der auf das Gaspedal ausgeübten Fußdruckkraft zu. Folglich steigt der Wert des Widerstandes gegen die Bewegung des Gaspedals an, wenn dieses in einem größeren Ausmaß niedertreten wird. Deshalb wird die Hysteresekarakteristik, die in die Beziehung zwischen dem Ausmaß des Niedertretens und der Kraft zum Niedertreten des Pedals eingeführt wird, in Übereinstimmung mit einem Anstieg im Ausmaß des Niedertretens des Gaspedals erhöht.

Falls eine Verminderung in der durch die Rückstellkraft-Eintrageinrichtung aufgebrachten Rückstellkraft

aufgrund von beispielsweise einem Bruch vorliegt, wird die zum Niedertreten des Pedals erforderliche Druckkraft entsprechend vermindert. In einem solchen Fall wird auch der Wert des Widerstandes gegen die Bewegung des Gaspedals, der durch die Widerstand-Eintrageinrichtung erzeugt wird, auch auf einen Wert herabgesetzt, der der Fußdruckkraft nach der Verminderung angepaßt ist, so daß das Gaspedal zur unbetätigten Position trotz der Verminderung in der Rückstellkraft zurückgeführt werden kann.

Gemäß dem zweiten Gesichtspunkt dieser Erfindung bewirkt eine Verminderung in der auf das Gaspedal ausgeübten Fußdruckkraft eine Verkleinerung im Widerstand gegen die Bewegung des Gaspedals ohne Rücksicht auf die Höhe der Rückstellkraft. Dank dieses Merkmals bietet die zweite Ausführungsform den folgenden Vorteil.

Die Widerstand-Eintrageinrichtung kann während einer Verwendung über lange Zeit beeinträchtigt oder beschädigt werden, so daß sie einen Widerstand aufbringt, der größer als der ursprünglich für jeden Grad der Druckkraft festgesetzte Widerstand ist. Beispielsweise kann im Fall einer Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung derjenigen Art, die einen Widerstand durch Reibung aufbringt, der Reibungskoeffizient abnormal aufgrund von beispielsweise der Beschädigung einer Frikationsfläche erhöht werden. In einem solchen Fall kann die einem bestimmten Niveau der Fußdruckkraft entsprechende Rückstellkraft durch den Widerstand gegen die Bewegung des Gaspedals, der diesem Niveau der Fußdruckkraft entspricht, überschritten werden.

Jedoch kann die auf das Gaspedal ausgeübte Druckkraft nach Wunsch des Fahrers verkleinert werden. Es ist deshalb möglich, ohne weiteres einen solchen Zustand hervorzurufen, daß trotz einer Erhöhung des Wertes der Fußdruckkraft entsprechenden Widerstandes vom ursprünglich festgesetzten Wert aus der Widerstand gegen eine Bewegung des Gaspedals unter der Rückstellkraft ist, indem die auf das Gaspedal ausgeübte Fußdruckkraft vermindert wird. Die Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung nach dem zweiten Gesichtspunkt dieser Erfindung gewährleistet deshalb, daß das Gaspedal mit Sicherheit zur unbetätigten Position zurückgeführt wird, selbst wenn der Widerstand gegen eine Bewegung des Pedals vom ursprünglich festgesetzten Wert aus aufgrund von beispielsweise einer durch langen Gebrauch verursachten Verschlechterung vergrößert worden ist.

Der Erfindungsgegenstand wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Schnittdarstellung einer ersten Ausführungsform einer Pedalvorrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine perspektivische Übersichtsdarstellung der Vorrichtung von Fig. 1;

Fig. 3 eine Seitenansicht der ersten Ausführungsform zur Erläuterung der Art, in der die Pedalvorrichtung eingebaut ist;

Fig. 4A und 4B Darstellungen zur Erläuterung des Funktionsprinzips der ersten Ausführungsform;

Fig. 5 ein Diagramm zur Beziehung zwischen dem Ausmaß des Niedertretens des Pedals und der zum Niedertreten erforderlichen Kraft bei der ersten Ausführungsform;

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Pedalvorrichtung;

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Pedalvorrichtung;

Fig. 8 eine Schnittdarstellung einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Pedalvorrichtung;

Fig. 9 eine perspektivische Übersichtsdarstellung der vierten Ausführungsform;

Fig. 10A und 10B Darstellungen zur Erläuterung des Funktionsprinzips der vierten Ausführungsform;

Fig. 11 eine Schnittdarstellung einer fünften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Pedalvorrichtung.

Ausführungsformen nach dem ersten Gesichtspunkt dieser Erfindung werden unter spezieller Bezugnahme auf die Fig. 1—7 erläutert.

Die Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer Pedalvorrichtung gemäß der Erfindung, und zwar in bezug auf die Montage dieser Vorrichtung. Die Gaspedalvorrichtung 1 wird über einen Winkelträger 1a an der vorderen Trennwand 70a des Fahrzeugs, die in einem unteren Teil des Raums vor dem Fahrersitz angeordnet ist, befestigt. Ein Stützarm 73 ist an dem Teil der Bodenplatte 70b vor dem Fahrersitz angeordnet und lagert ein Gaspedal 75 verschwenkbar für eine Drehbewegung um einen Schwenkzapfen 75a. Das Gaspedal 75 ist an seinem freien Ende mit einer Mitnehmerplatte 77 versehen, in der eine Ausnehmung 77a ausgebildet ist, die mit einem Hebel 3 der Pedalvorrichtung 1 in Eingriff zu bringen ist. Wenn der Fahrer im Betrieb das Gaspedal 75 niederdrückt, schwenkt der Hebel 3 um eine Drehwelle 5 der Pedalvorrichtung 1. Ein vom Stützarm 73 aufragender Schraubenbolzen 79 dient als Anschlag für das Gaspedal 75, so daß der Bereich der Schwenkbewegung dieses Pedals begrenzt ist.

Wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt ist, hält ein Gehäuse 7 der Pedalvorrichtung 1 drehbar die oben genannte Drehwelle 5. An einem mittleren Teil der Drehwelle 5 ist ein erster Drehkörper oder Rotor 11 fest angebracht. Das eine Ende 5a der Drehwelle hält den an dieser befestigten Hebel 3 (s. Fig. 3). Das andere Ende der Drehwelle 5 ist in einer Bohrung aufgenommen, die in einem Gaspedal-Stellungsgeber 13 ausgebildet ist.

Der erste Rotor 11 besitzt eine Ringkehle 21 mit kleinem Durchmesser (kleinkalibrige Ringkehle) und eine Ringkehle 23 mit großem Durchmesser (großkalibrige Ringkehle), die von der dem Wellenende 5a entgegengesetzten axialen Stirnseite her eingearbeitet sind. Die Ringkehlen 21 und 23 sind zur Achse der Drehwelle 5 koaxial und folglich zueinander ebenfalls koaxial. Die kleinkalibrige Feder 15 und die groß kalibrige Feder 17 sind Torsionsschraubenfedern, die als eine Einrichtung dienen, um eine Rückstellkraft auf das Gaspedal aufzubringen, d. h., sie dienen als Rückstellkraft-Eintrageinrichtung. Haltenasen 21a und 23a, die an den Böden der Ringkehlen 21 und 23 ausgebildet sind, halten die Enden 15a und 17a der Federn 15 und 17. Ein zur Achse der Drehwelle 5 zentriertes Geradstirnrad 25 ist am einen Ende des ersten Rotors 11 in der Nähe des Endes 5a der Welle 5 ausgebildet. Der Rotor 11 ist mit axial verlaufenden Rippen 11a an seiner Außenumfangsfläche versehen. Die Anordnung ist derart getroffen, daß, wenn der erste Rotor 11 durch die von den Federn 15 und 17 ausgeübte Rückstellkraft zurückgeführt wird, die axialen Rippen 11a mit axialen Rippen 7a, die an der Innenumfangsfläche des Gehäuses 7 ausgebildet sind, zur Anlage kommen, so daß die Rückstellposition des ersten Rotors 11 bestimmt ist.

An der Bodenfläche 7b des Gehäuses 7 ist eine wellenseitige Friktionsplatte 27 vorgesehen, die einen In-

nenzahnkranz 27a hat, welcher mit dem Stirnrad 25 in Eingriff ist. Eine gehäusesseitige Friktionsplatte 29 ist an der Fläche der wellenseitigen Friktionsplatte 27 vorhanden. Die gehäusesseitige Friktionsplatte 29 ist mit Anschlagnasen 29a (s. Fig. 2) ausgestattet, die imstande sind, mit den axialen Rippen 7a am Gehäuse in Anlage zu kommen, um ein Drehen der gehäuseseitigen Friktionsplatte 29 mit Bezug zum Gehäuse 7 zu verhindern. In der gehäuseseitigen Friktionsplatte 29 ist ein kreisförmiges Loch 29b ausgebildet, das das Stirnrad 25 aufnehmen kann. Der mit der Drehwelle 5 einstückige erste Rotor 11 ist an der Fläche der gehäuseseitigen Friktionsplatte 29 angeordnet. Die Drehwelle 5 erstreckt sich durch ein im Gehäuse 7 ausgebildetes Loch 7c, wobei das Stirnrad 25 durch das Loch 29b in der gehäuseseitigen Friktionsplatte 29 ragt, um mit dem Innenzahnkranz 27a in der wellenseitigen Friktionsplatte 27 in Eingriff zu gelangen. Gemäß dieser Anordnung drehen die wellenseitige Friktionsplatte 27 und der erste Rotor 11 als eine Einheit mit der Drehwelle 5.

Eine Zwischen- oder Beilagscheibe 31 mit einem gegenüber der kleinkalibrigen Ringkehle 21 kleineren Durchmesser besitzt eine Öffnung, in der die Drehwelle 5 aufgenommen ist, so daß die Zwischenscheibe 31 auf der Stirnfläche des ersten Rotors 11 liegt. Die kleinkalibrige Ringkehle 21 und die großkalibrige Ringkehle 23 des ersten Rotors 11 nehmen die oben erwähnte kleinkalibrige Feder 15 bzw. großkalibrige Feder 17 auf. Ein zweiter Rotor 33 ruht auf der Zwischenscheibe 31 und damit auf dem ersten Rotor 11.

Der zweite Rotor 33 besitzt eine Bohrung 33a, die drehbar die Drehwelle 5 aufnehmen kann. Ferner sind im zweiten Rotor 33 eine kleinkalibrige Ringkehle 35 und eine großkalibrige Ringkehle 37 ausgearbeitet, die in der Stirnfläche des Rotors 33, die dem ersten Rotor 11 benachbart ist, offen sind. Die Ringkehlen 35 und 37 sind in axialer Richtung mit der kleinkalibrigen Ringkehle 21 bzw. der großkalibrigen Ringkehle 23 des ersten Rotors 11 in Flucht und nehmen die kleinkalibrige Feder 15 bzw. die großkalibrige Feder 17 auf. In den beiden Ringkehlen 35 und 37 sind ebenfalls Haltenasen 35a und 37a ausgebildet, die mit den Enden 15b und 17b der klein- und großkalibrigen Feder 15 bzw. 17 in Anlage sind, wie das bei den Haltenasen 21a und 23a der Ringkehlen 21 und 23 im Rotor 11 der Fall ist.

In der dem ersten Rotor 11 gegenüberliegenden Stirnfläche des zweiten Rotors 33 sind drei Stahlkuglrillen 43 zur Lagerung von Stahlkugeln 41 und drei Vorsprünge 45 abwechselnd mit einem Abstand von 60° ausgebildet. Ein scheibenförmiges Verschlußstück 47 ist auf der Stirnfläche des zweiten Rotors 33 unter Zwischenfügung der drei Stahlkugeln 41 angeordnet. Das Verschlußstück 47 ist mit einem mittigen Loch 47a zur drehbaren Aufnahme der Drehwelle 5, mit drei bogenförmigen Langlöchern 49 zur losen Aufnahme der Vorsprünge 45 vom zweiten Rotor 33 und mit drei Stahlkuglrillen 51, die den Stahlkuglrillen 43 im zweiten Rotor 33 gegenüberliegen, um die Stahlkugeln 41 dazwischen zu halten, versehen. Wie der Fig. 4 zu entnehmen ist, nimmt die Tiefe der Stahlkuglrille 43 progressiv zur Vorwärts- oder Vorlaufseite bei Betrachtung in der Drehrichtung (Pfeil B) des zweiten Rotors 33 zu, während die Tiefe der Stahlkuglrille 51 in derselben Richtung progressiv abnimmt. Deshalb erzeugt eine Drehung des zweiten Rotors 33 um die Drehwelle 5 eine Änderung im Abstand zwischen dem zweiten Rotor 33 sowie dem Verschlußstück 47, worauf noch eingegangen werden wird.

Gemäß den Fig. 1 und 2 ist am Ende des Verschlußstücks 47 entgegengesetzt zum zweiten Rotor 33 ein Flansch 47b ausgebildet. Im äußeren umlaufenden Rand des Verschlußstücks 47 ist eine Rastnut 47c (s. Fig. 2) für einen Eingriff mit der Rippe 7a am Gehäuse 7 ausgestaltet. Der Flansch 47b wird in einer Nut 7d, die im Rand der Öffnung im Gehäuse 7 ausgebildet ist, zusammen mit einem auf die Stirnfläche des Verschlußstücks 47 gelegten Sprenglings 55 aufgenommen, wodurch verhindert wird, daß die im Gehäuse 7 befindlichen Bauteile aus diesem austreten können. Die Rastnut 47c, die mit der Rippe 7a in Eingriff kommt, verhindert ein Drehen des Verschlußstücks 47 mit Bezug zum Gehäuse 7. Der bereits erwähnte Gaspedal-Stellungsgeber 13 (s. Fig. 1) ist so befestigt, daß er an der Stirnfläche des Verschlußstücks 47 innerhalb der vom Gehäuse 7 umschlossenen oberen Öffnung ruht.

Die Funktionsweise der Gaspedalvorrichtung 1 mit dem oben beschriebenen Aufbau wird im folgenden erläutert. Wenn der Fahrer das Gaspedal niedertritt, dreht der Hebel 3 in der Richtung des Pfeils A, der in Fig. 3 angegeben ist. Demzufolge dreht auch mit einem Drehen der Drehwelle 5 der erste Rotor 11. Über das Stirnrad 25 dreht die wellenseitige Friktionsplatte 27 zusammen mit dem ersten Rotor 11, so daß die wellenseitige Friktionsplatte 27 als Einheit mit dem Hebel 3 dreht. Die gehäusesseitige Friktionsplatte 29 ist jedoch gegen eine Drehung relativ zum Gehäuse 7 festgehalten. Demzufolge werden drei Reibwirkungen zwischen dem ersten Rotor 11 sowie der gehäuseseitigen Friktionsplatte 29, zwischen der gehäuseseitigen Friktionsplatte 29 sowie der wellenseitigen Friktionsplatte 27 und zwischen der wellenseitigen Friktionsplatte 27 sowie der Bodenfläche 7b des Gehäuses 7 erzeugt. Die gehäusesseitige Friktionsplatte 29 und die wellenseitige Friktionsplatte 27 bilden somit eine Einrichtung, um einen Widerstand gegen eine Bewegung des Gaspedals aufzubringen, d. h., sie bilden eine Widerstand-Eintrageinrichtung.

Die kleinkalibrige Feder 15 und die großkalibrige Feder 17 werden an ihren beiden Enden an den Böden der kleinkalibrigen Ringkehlen 21 sowie 35 und an den Böden der großkalibrigen Ringkehlen 23 sowie 37 jeweils festgehalten, so daß diese Federn 15 und 17 gespannt werden, wenn sie in Übereinstimmung mit der Drehung des Hebels 3 verdreht werden. Die Spannung einer jeden Feder erzeugt eine Rückstellkraft, die auf das Gaspedal 75 durch den Hebel 3 wirkt und gleichzeitig den folgenden Vorgang des zweiten Rotors 33 hervorruft.

Die Kräfte der Federn 15 und 17 wirken auf den zweiten Rotor 33 nicht erheblich ein, wenn das Gaspedal 75 nicht betätigt wird. Demzufolge werden der zweite Rotor 33 und das Verschlußstück 47 in einer Lagebeziehung gehalten, die in Fig. 4A gezeigt ist, wobei der tiefste Teil der Stahlkugellrille 43 im zweiten Rotor 33 dem tiefsten Teil der Stahlkugellrille 51 im Verschlußstück 47 gegenüberliegt und die zugeordnete Stahlkugel 41 dazwischen eingeklemmt ist.

Wenn das Gaspedal 75 in einem größeren Ausmaß niedergedrückt wird, werden die Federn 15 und 17 gespannt, so daß eine Kraft auf den Rotor 33 aufgebracht wird, die in der Richtung des Pfeils B wirkt. Als Ergebnis dreht der zweite Rotor 33 mit Bezug zum Verschlußstück 47, so daß die in Fig. 4B gezeigte Lagebeziehung erhalten wird, bei der die Stahlkugel 41 zwischen flacheren Teilen der Stahlkugellrillen 43 und 51 gehalten wird. Da das Verschlußstück 47 aufgrund des Eingriffs des Flansches 47b und der Nut 7d im Gehäuse 7 durch die Wirkung des Sprenglings 55 an einer axialen Aus-

wärtsbewegung gehindert wird, wird der zweite Rotor 33 in der Richtung des Pfeils C (s. Fig. 4B) einem Druck ausgesetzt.

Diese Druckkraft wird über den Zwischenring 31 übertragen, so daß sie zwischen dem ersten Rotor 11 sowie der gehäuseseitigen Friktionsplatte 29, zwischen der gehäuseseitigen Friktionsplatte 29 sowie der wellenseitigen Friktionsplatte 27 und zwischen der wellenseitigen Friktionsplatte 27 sowie der Bodenfläche 7b des Gehäuses 7 wirkt, wodurch die Werte der zwischen diesen wirkenden Reibungskräfte erhöht werden. Die auf den zweiten Rotor 33 in der Richtung des Pfeils B einwirkende Kraft wird größer, wenn die Spannungen der Federn 15 und 17 zunehmen, d. h., wenn die auf das Gaspedal 75 aufgebrachte Rückstellkraft zunimmt. Demzufolge werden die Stahlkugeln 41 durch noch weiter flachere Teile der beiden Stahlkugellrillen 43 und 51 gehalten, so daß die in der Richtung des Pfeils C wirkende Kraft entsprechend vergrößert wird. Somit werden die Werte der Reibungskräfte, die an und zwischen dem ersten Rotor 11, der gehäuseseitigen Friktionsplatte 29, der wellenseitigen Friktionsplatte 27 und der Bodenfläche 7b wirken, in Übereinstimmung mit einem Anstieg in der auf das Gaspedal 75 wirkenden Rückstellkraft erhöht.

Demzufolge wird eine Beziehung zwischen der Fußdruckkraft, die auf das Gaspedal 75 ausgeübt wird, und dem Ausmaß des Nieder tretens des Pedals erhalten, wie sie in Fig. 5 durch die ausgezogene Linie dargestellt ist. Es ist zu sehen, daß das Ausmaß des Nieder tretens sich linear in Übereinstimmung mit dem Anstieg in der Fußdruckkraft vergrößert und sich in Übereinstimmung mit einer Abnahme in der Fußdruckkraft linear verringert.

Es ist jedoch zu bemerken, daß ein Unterschied in der Fußdruckkraft für ein vorgegebenes Ausmaß im Niederdrücken zwischen der Funktionsweise, wobei die Fußdruckkraft erhöht wird, und der Funktionsweise, wobei die Fußdruckkraft vermindert wird, aufgrund des Einflusses von Reibungskräften besteht, die auf den ersten Rotor 11, die gehäusesseitige Friktionsplatte 29, die wellenseitige Friktionsplatte 27 und die Bodenfläche 7b sowie zwischen diesen wirken. Die Größe dieses Unterschiedes in der Fußdruckkraft wird als "Hysteresewert" in dieser Beschreibung bezeichnet.

Diese Hysteresese ist der Tatsache zuzuschreiben, daß die Position oder das Ausmaß des Nieder tretens des Gaspedals durch das Gleichgewicht zwischen der im wesentlichen zum Ausmaß des Nieder tretens proportionalen, durch die Federn 15, 17 erzeugten elastischen Rückstellkraft und der Summe der Fußdruckkraft sowie der gesamten Reibungskraft, die in der zur Fußdruckkraft entgegengesetzten Richtung, wenn das Gaspedal in einem größeren Ausmaß niedergedrückt wird, und in derselben Richtung wie die Fußdruckkraft, wenn das Gaspedal entlastet wird, d. h., wenn die Fußdruckkraft vermindert wird, wirkt, bestimmt wird. Wie vorher erläutert wurde, nimmt die Fußdruckkraft in Übereinstimmung mit dem Anstieg in den Spannungswerten der Federn 15 und 17 zu, so daß der Hysteresewert größer wird, wenn das Ausmaß im Nieder treten des Pedals 75 zunimmt. Folglich ist die Drosselklappenregelung mit einem konstanten Ausmaß im Nieder treten des Gaspedals ohne Schwierigkeiten in dem Bereich auszuführen, in welchem das Ausmaß im Nieder treten des Pedals 75 groß ist. Gleichzeitig wird auch eine feinfühligere Regelung des Ausmaßes im Nieder treten des Gaspedals in dem Bereich erleichtert, in welchem dieses Ausmaß im Nieder treten vergleichsweise klein ist. Demzufolge wird



über den gesamten Bereich des Ausmaßes des Niedertretens des Gaspedals eine gute Betriebs- und Fahrfähigkeit gewährleistet.

Eine Verminderung in der auf das Gaspedal einwirkenden Rückstellkraft aufgrund von beispielsweise einem Schadensfall der Feder 15 oder 17 ruft eine gleichartige Abnahme in der Hysterese hervor. Die gestrichelte Linie in der Fig. 5 zeigt die Beziehung zwischen der Fußdruckkraft und dem Ausmaß im Niedertreten des Gaspedals, wie sie erlangt wird, wenn die Feder 15 ausgefallen ist. Eine ähnliche Beziehung wird erlangt, wenn die Feder 17 zerbrochen worden ist.

Falls eine der Federn 15 und 17 zerbrochen oder ausgefallen ist, wird die auf das Gaspedal 75 aufgebrachte Kraft auf annähernd die Hälfte der Kraft vermindert, die aufgebracht würde, wenn beide Federn intakt sind. Gleichzeitig wird die oben erwähnte gesamte Reibungskraft, d. h. der Hysteresewert, auch auf die Hälfte vermindert. Als Ergebnis folgt, daß die für ein Niedertreten des Gaspedals zu einem bestimmten Ausmaß hin erforderliche Fußdruckkraft ebenfalls in jeder Betriebsart, in welcher die Fußdruckkraft erhöht und in welcher die Fußdruckkraft vermindert wird, auf die Hälfte herabgesetzt wird. Es ist deshalb möglich, das Auftreten eines Rückstellfehlers, d. h. eine solche Erscheinung, daß die Fußdruckkraft auf Null reduziert wird, selbst wenn das Ausmaß des Niedertretens nicht auf Null herabgesetzt worden ist, völlig zu eliminieren.

Die beschriebene Ausführungsform verwendet ein Doppelfedersystem als Rückstellkraft-Eintrageinrichtung, das zwei Federn 15 und 17 enthält. Das ist jedoch lediglich beispielhaft, und die Rückstellkraft kann durch andere geeignete Einrichtungen, wie eine einzelne Feder, eine Gummi- oder eine Luftfeder, aufgebracht werden. Wenn eine derartige alternative Rückstellkraft-Eintrageinrichtung verwendet wird, wird eine gute Betriebs- und Fahrfähigkeit über den gesamten Bereich des Ausmaßes des Niedertretens des Gaspedals gewährleistet und das Auftreten eines Rückstellfehlers im Fall einer Verminderung in der Rückstellkraft aufgrund von beispielsweise einer Verschlechterung der Rückstellkraft-Eintrageinrichtung verhindert, wie bei der vorher beschriebenen Ausführungsform.

Bei der beschriebenen Ausführungsform werden die Werte der Reibungskräfte, die an und zwischen dem ersten Rotor 11, der gehäuseseitigen Friktionsplatte 29, der wellenseitigen Friktionsplatte 27 und der Bodenfläche 7b des Gehäuses 7 wirken, in Übereinstimmung mit der Änderung in der auf das Gaspedal 75 aufgebrachten Rückstellkraft verändert, wodurch der Widerstand gegen eine Bewegung des Gaspedals 75 einer Änderung unterliegt. Das ist jedoch lediglich beispielhaft, und ein Widerstand gegen die Bewegung des Gaspedals 75 kann durch verschiedene andere Einrichtungen eingeregelt werden.

Die Fig. 6 zeigt in einer perspektivischen Darstellung eine Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung 101 als eine zweite Ausführungsform dieser Erfindung. Ein großkalibriges Zahnrad 107 ist an einer Drehwelle 105 befestigt, an welcher ein Hebel 3 (s. Fig. 3) angebracht werden kann. An der Bodenfläche 109a eines Gehäuses 109 ist ein Druckgeber 111 befestigt, und in der Bodenfläche ist eine Öffnung ausgebildet, in der die Drehwelle 105 drehbar aufgenommen ist. Im Gehäuse 109 ist eine Feder 115 angeordnet, deren eines Ende an die Druckaufnahme-  
65 fläche des Druckgebers 111 anstößt, während das andere Ende der Feder an der Drehwelle 105 durch einen (nicht dargestellten) Rotor festgehalten ist, so daß die Feder

115 eine Rückstellkraft auf das Gaspedal 75 in Übereinstimmung mit dem Ausmaß des Niedertretens dieses Pedals durch die Drehwelle 105 aufbringt. Der Druckgeber 111 gibt ein Ermittlungssignal ab, das der Rückstellkraft entspricht.

Das Gehäuse 109 ist in einem Behälter 123 zusammen mit einem Gleichstrommotor 121 eingeschlossen. Ein an der Welle des Gleichstrommotors 121 befestigtes Ritzel 125 kämmt mit dem großkalibrigen Zahnrad 107. Das  
10 Drucksignal vom Druckgeber 111 wird einem elektronischen Steuerkreis (ECU) 131 eingegeben, welcher den Motor 121 in der folgenden Weise in Übereinstimmung mit dem Ermittlungssignal steuert.

Der elektronische Steuerkreis 131 differenziert das  
15 Drucksignal vom Druckgeber 111, um die Drehrichtung der Drehwelle 105 festzustellen, und gibt an den Motor 121 eine Gleichspannung mit einer Höhe ab, die in Übereinstimmung mit der auf das Gaspedal 75 aufgebrachten Rückstellkraft ansteigt. Die Gleichspannung wird mit einer solchen Polarität angelegt, um die Drehung der Drehwelle 105 zu unterdrücken. Folglich bringt der Gleichstrommotor 121 einen Widerstand gegen die Bewegung des Gaspedals 75 durch das Ritzel 125, das großkalibrige Zahnrad 107 und die Drehwelle  
20 105 auf. Dieser Widerstand wird in Übereinstimmung mit einem Anstieg in der auf das Gaspedal 75 einwirkenden Rückstellkraft größer. Somit bietet die zweite Ausführungsform dieselben Vorteile, wie sie die erste Ausführungsform hervorbringt.

Die Fig. 7 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung 201 in einer dritten Ausführungsform dieser Erfindung. Eine Drehwelle 205, mit der der Hebel 3 (s. Fig. 3) zu verbinden ist, ist gelenkig mit einem Zylinder 209a einer Dämpfungseinrichtung 209 durch einen Hebel 207 verbunden, so daß der Dämpfer 209 in Übereinstimmung mit der Drehung der Drehwelle 205 aus- und einfährt. Der Dämpfer 209 besitzt eine (nicht dargestellte) Drosselöffnung, die in dem im Zylinder 209a aufgenommenen Kolben 209c ausgebildet ist. Der Radius dieser Drosselöffnung ist durch eine Regelstange 209d verstellbar, um auf diese Weise den Widerstand des Kolbens 209c gegen eine Bewegung zu regeln. Ein dämpferseitiges Kegelrad 211 ist am Ende der Regelstange 209d befestigt. Ein Gleichstrommotor 221 ist auf einer Konsole 213 fest angebracht, die  
45 das Ende der Kolbenstange 209b lagert. Ein motorseitiges Kegelrad 223 ist an der Welle des Gleichstrommotors 221 befestigt und kämmt mit dem dämpferseitigen Kegelrad 211.

Die Drehwelle 205 erstreckt sich durch eine in einem Gehäuse 225 ausgebildete Bohrung. Wie im Fall der zweiten Ausführungsform nimmt das Gehäuse 225 eine Feder 227 auf, die über die Motorwelle 205 eine Rückstellkraft auf das Gaspedal 75 aufbringt. Das Gehäuse  
50 225 nimmt auch einen Druckgeber 229 auf, der einen vom einen Ende der Feder 227 aufgebrachten Druck ermittelt. Das Drucksignal vom Druckgeber 229 wird in einen elektronischen Steuerkreis (ECU) 231 eingeführt, der den Gleichstrommotor 221 in Übereinstimmung mit dem Drucksignal in der folgenden Weise steuert.

Der elektronische Steuerkreis 231 steuert den Motor 221, um die Regelstange 209d derart zu drehen, daß der Widerstand gegen die Bewegung des Kolbens 209c in Übereinstimmung mit einem Anstieg in der auf das Gaspedal 75 aufgebrachten Rückstellkraft größer wird. Als Folge steigt der Widerstand gegen eine Bewegung des Gaspedals 75, der durch die Dämpfungseinrichtung 209 zur Wirkung gebracht wird, in Übereinstimmung mit



einem Anstieg der Rückstellkraft an. Somit bietet die dritte Ausführungsform dieselben Vorteile, wie sie durch die vorher beschriebene erste und zweite Ausführungsform hervorgebracht werden.

Eine Ausführungsform zum zweiten Gesichtspunkt dieser Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 8 — 11 beschrieben. Die Fig. 8 ist eine Schnittdarstellung einer vierten Ausführungsform dieser Erfindung darstellenden Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung 301, und die Fig. 9 ist eine perspektivische Übersichtsdarstellung hierzu. Wie bei den vorherigen Ausführungsformen ist die Gaspedalvorrichtung 301 durch einen Hebel 3 mit einem Gaspedal 75 (s. Fig. 3) verbunden.

Gemäß der Fig. 8 hat ein Gehäuse 303 ein Paar von Armen 304, die seitwärts von einem einer Öffnung einer Bohrung 303a benachbarten Teil vorstehen. Das Gehäuse 303 nimmt eine Drehwelle 305 drehbar auf. Ein Rotor 311 mit Nocken- oder Keilflächen ist an der Drehwelle 305 koaxial zu dieser befestigt und nahe der Bodenfläche 303b des Gehäuses 303 angeordnet. Der Hebel 3 (s. Fig. 3) kann mit dem einen Ende 305a der Welle 305 fest verbunden werden, während das andere Ende der Drehwelle 305 in einer Bohrung aufgenommen ist, die in einem außerhalb des Gehäuses 303 angeordneten Gaspedal-Stellungsgeber 313 ausgebildet ist. Eine Vielzahl von Keilflächen 311a sind in radialer Richtung auf der Stirnseite des Rotors 311 nahe dem Wellenende 305a ausgestaltet. Die Keilflächen 311a sind in der Richtung, in welcher der Rotor 311 im Ansprechen auf ein Niederdrücken des Gaspedals 75 (s. Fig. 3) dreht, unter einem Winkel  $\Theta$  (s. Fig. 10), worauf später eingegangen werden wird, geneigt. An der seitlichen Fläche des Rotors 311 sind Vorsprünge 311b ausgebildet, die mit noch zu erläuternden Rippen 303c an der Innenwand des Gehäuses 303 in Anlage kommen, um die Rückstellposition des Rotors 311 zu bestimmen.

Eine Friktionsplatte 315 mit Keilflächen ist an den Keilflächen 311a des Rotors 311 angeordnet. Eine Vielzahl von Keilflächen 315a zum Eingriff mit jeweiligen Keilflächen 311a am Rotor 311 sind auf der dem Rotor 311 benachbarten Stirnfläche der Friktionsplatte 315 vorhanden. Ein mit der Drehwelle 305 koaxiales Geradstirnrad 317 ist auf der Seite der Friktionsplatte 315, die dem Wellenende 305a benachbart ist, einstückig mit der Friktionsplatte 315 ausgebildet. Das Stirnrad 317 und die Friktionsplatte 315 haben Öffnungen, die die Drehwelle 305 drehbar aufnehmen.

An der Fläche der Friktionsplatte 315 ist eine gehäusesseitige Friktionsplatte 321 angeordnet. Mit einem Abstand von  $120^\circ$  sind Kerben 321b im dickwandigen Randabschnitt 321a der gehäuseseitigen Friktionsplatte 321 ausgebildet, wie in Fig. 9 gezeigt ist. Die Kerben 321b kommen mit den an der Innenfläche des Gehäuses 303 ausgestalteten Rippen 303c in Eingriff, so daß die gehäusesseitige Friktionsplatte 321 axial mit Bezug zum Gehäuse 303 bewegbar, jedoch gegen eine Drehung relativ zum Gehäuse 303 fest ist. Gemäß der Fig. 8 erstrecken sich die Rippen 303c lediglich über einen Bereich zwischen der Bodenfläche 303b des Gehäuses 303 und der dem Wellenende 305a benachbarten Fläche der gehäuseseitigen Friktionsplatte 321. Deshalb ist diese Friktionsplatte 321 zum Wellenende 305a hin lediglich über eine Strecke verschiebbar, die der Wanddicke des Randabschnitts 321a der gehäuseseitigen Friktionsplatte 321 entspricht, welche mit einem Loch 321c versehen ist, das zur drehbaren Aufnahme des Stirnrades 317 dimensioniert ist.

Ein Rotor 325 mit einer Friktionsfläche ist an der Fläche der gehäuseseitigen Friktionsplatte 321 angeordnet. Der Rotor 325 besitzt eine Bohrung 327, die so bemessen ist, daß sie die Drehwelle 305 drehbar aufnimmt. Ein Zahnkranz 329 ist an einem Wandabschnitt der Bohrung 327 nahe der gehäuseseitigen Friktionsplatte 321 ausgebildet und kämmt mit dem Stirnrad 317. Demzufolge drehen die Friktionsplatte 315 mit den Keilflächen und der Rotor 325 mit seiner Friktionsfläche als eine Einheit miteinander. Der Zahnkranz 329 hat eine wesentliche axiale Länge, so daß das Stirnrad 317 in der axialen Richtung längs des Zahnkranzes 329 verschiebbar ist. Die Anordnung ist derart getroffen, daß ein vorbestimmter Reibungskoeffizient  $\mu$  zwischen den Flächen der Friktionsplatte 315 sowie des Rotors 325 und den Flächen der gehäuseseitigen Friktionsplatte 321, die mit den erstgenannten Flächen in Berührung kommen, erzeugt wird.

In die dem Wellenende 305a benachbarte Stirnfläche des Rotors 325 sind konzentrisch mit der Bohrung 327 eine kleinkalibrige Ringkehle 335 und eine großkalibrige Ringkehle 337 eingearbeitet. Diese Ringkehlen 335 und 337 nehmen eine kleinkalibrige Feder 331 bzw. eine großkalibrige Feder 333 auf. Die beiden Kehlen 335 und 337 stehen untereinander durch einen geraden Durchgang 339 in Verbindung. Die beiden Enden 331a und 331b der kleinkalibrigen Feder 331 sind auswärts abgebogen, während die beiden Enden 333a und 333b der großkalibrigen Feder 333 einwärts abgebogen sind. Der Durchgang 339 hält die Federenden 331a und 333a der beiden Federn 331 und 333 angrenzend an den Rotor 325 mit der Friktionsfläche fest.

An der Fläche des Rotors 325, die die beiden Federn 331 und 333 aufnimmt, ist ein Verschlußstück 341 angeordnet. Wie der Fig. 8 zu entnehmen ist, hat das Verschlußstück 341 eine Bohrung 343, die groß genug bemessen ist, um die Drehwelle 305 drehbar aufzunehmen. Des weiteren besitzt das Verschlußstück 341 eine kleinkalibrige Ringkehle 345 und eine großkalibrige Ringkehle 347, die zur Bohrung 343 koaxial und imstande sind, die kleinkalibrige Feder 331 bzw. die großkalibrige Feder 333 aufzunehmen, wenn diese von der dem Rotor 325 benachbarten Stirnfläche her eingesetzt werden. Ein (nicht dargestellter) Verbindungsdurchgang, der dem Durchgang 339 gleichartig ist, ist zwischen der kleinkalibrigen Ringkehle 345 und der großkalibrigen Ringkehle 347 ausgestaltet. Dieser Verbindungsdurchgang hält die Federenden 331b und 333b der Federn 331 bzw. 333 nahe dem Wellenende 305a fest. Ein Paar von Armen 349 ragen vom Verschlußstück 341 seitwärts vor. Die Arme 349 überlagern die Arme 304 und sind an diesen mit Hilfe von Schrauben befestigt, wodurch das Verschlußstück 341 am Gehäuse 303 festgelegt wird. Diese Schrauben haben eine wesentliche Länge, so daß sie von den Flächen der Arme 349 vorstehen, und sie werden als Mittel zur Befestigung der gesamten Pedalvorrichtung 301 an einem Winkelträger 1a (s. Fig. 3) verwendet.

Zwischen die Bodenfläche 303b des Gehäuses 303 sowie den Rotor 311 mit Keilflächen und zwischen den Rotor 325 mit der Friktionsfläche sowie das Verschlußstück 341 sind Beilag- oder Zwischenscheiben 351 bzw. 353 eingesetzt, so daß der Rotor 311 mit Keilflächen und der Rotor 325 mit der Friktionsfläche ruhig und störungsfrei drehen können.

Die Funktionsweise der Pedalvorrichtung 301 mit der oben beschriebenen Konstruktion ist folgendermaßen. Wenn der Fahrer das Gaspedal 75 niedertritt, drehen

die Drehwelle 305 und der Rotor 311 mit Keilflächen in der Richtung des in Fig. 8 angegebenen Pfeils D, d. h. in der Richtung, in welcher die Keilflächen 311a des Rotors 311 geneigt sind. Aufgrund des Eingriffs zwischen den Keilflächen 311a und 315a wird folglich ein Drehmoment E (s. Fig. 10) auf die Friktionsplatte 315 mit Keilflächen und den Rotor 325 mit der Friktionsfläche übertragen, wodurch die Federn 331 und 333 gespannt werden, um eine auf das Gaspedal 75 aufzubringende Rückstellkraft zu erzeugen.

Das Drehmoment E wird durch die miteinander kämmenden Keilflächen 311a und 315a, die unter dem Winkel  $\Theta$  in der Drehrichtung des Moments E geneigt sind, übertragen. Folglich wird eine Kraft F (s. Fig. 10B) erzeugt, die so wirkt, daß der Rotor 311 mit Keilflächen und die Friktionsplatte 315 mit Keilflächen voneinander aufgrund der Keilwirkung zwischen den kämmenden Keilflächen 311a und 315a beabstandet werden (s. Fig. 10B).

Im einzelnen wird, wenn das Gaspedal 75 nicht betätigt wird, kein Drehmoment auf den Rotor 311 mit Keilflächen aufgebracht, so daß die Keilflächen 311a und 315a gänzlich miteinander kämmen, wodurch der Abstand zwischen dem Rotor 311 mit Keilflächen und der Friktionsplatte 315 mit Keilflächen minimiert wird. Wenn jedoch das Drehmoment E auf den Rotor 311 mit Keilflächen aufgebracht wird, wird dieses Drehmoment aufgrund der Keilwirkung in eine Drehkraft sowie die vertikale Kraft F, welche dahingehend wirkt, den Rotor 311 mit Keilflächen und die Friktionsplatte 315 mit Keilflächen voneinander zu trennen, wie in Fig. 10B gezeigt ist, zerlegt. Die Kraft F wird deshalb im folgenden als "Trennkraft" bezeichnet. Die Trennkraft F wirkt so, daß sie die Friktionsplatte 315 mit Keilflächen und die gehäusesseitige Friktionsplatte 321 zum Rotor 325 mit der Friktionsfläche hin preßt, wodurch die Reibungskräfte, die an und zwischen der Friktionsplatte 315 mit Keilflächen, der gehäusesseitigen Friktionsplatte 321 und dem Rotor 325 mit der Friktionsfläche wirken, vergrößert werden.

Eine quantitative Analyse dieses Funktionsvorgangs wird im folgenden gegeben. Die erwähnte Drehkraft E und die erwähnte Trennkraft F, die an einem Punkt am Rotor 311 mit Keilflächen mit strahlenförmigem Verlauf r vom Zentrum des Rotors 311 wirken, werden, wenn T das auf die Drehwelle 305 als Ergebnis einer Betätigung des Gaspedals 75 aufgebrachte Drehmoment wiedergibt, folgendermaßen ausgedrückt:

$$E = T/r, F = E/\lg \Theta = T/(r \cdot \lg \Theta).$$

Bei der in Rede stehenden Ausführungsform wird der Winkel  $\Theta$  der Neigung der Keilflächen 311a und 315a so bestimmt, daß die Bedingung  $r \cdot \lg \Theta = C$  (Konstante) erfüllt wird. Mit einer derartigen Anordnung ist es möglich, eine gleichförmige Verteilung der Trennkraft F über die gesamten Bereiche der Keilflächen 311a und 315a zu erlangen.

Wenn der effektive Radius der gehäusesseitigen Friktionsplatte 321 mit R bezeichnet wird, wird die Gesamtreibungskraft S die am Gaspedal 75 wirkt, durch die folgende Gleichung ausgedrückt:

$$S = 2\mu \cdot F \cdot R = 2\mu \cdot R \cdot T/C \dots (A).$$

Wie im Fall der ersten Ausführungsform entspricht die Gesamtreibung S dem Hysteresewert am Gaspedal 75. Somit verändert sich in der Pedalvorrichtung 301 der

letztenannten Ausführungsform die Gesamtreibungskraft S, die am Gaspedal 75 wirkt, im Verhältnis zum Drehmoment T, das auf die Drehwelle 305 aufgebracht wird, d. h. im Verhältnis zu der auf das Gaspedal 75 ausgeübten Fußdruckkraft. Folglich werden die nachstehenden Vorteile erlangt.

Die von jeder gewendelten Feder 331 und 333 erzeugte Rückstellkraft zum Zurückführen des Gaspedals 75 steigt in Übereinstimmung mit dem Ausmaß des Niedertretens des Pedals an. Gleichzeitig nimmt auch die zur Betätigung des Gaspedals 75 notwendige Fußdruckkraft, d. h. das Drehmoment T, in Übereinstimmung mit dem Anstieg in der Rückstellkraft zu. Die Gesamtreibungskraft S, die am Gaspedal 75 wirkt, wächst hierbei in Übereinstimmung mit einem Anstieg im Ausmaß des Niedertretens des Pedals an. Demzufolge wird der Hysteresewert, der in die Beziehung zwischen dem Ausmaß des Niedertretens und der Fußdruckkraft des Pedals 75 eingeführt wird, in Übereinstimmung mit einem Anstieg im Ausmaß des Niedertretens des Pedals wie im Fall der vorher im Zusammenhang mit der Fig. 5 beschriebenen ersten Ausführungsform größer.

Bei der in Rede stehenden Ausführungsform kann das Gaspedal 75 ohne jeglichen Fehler zurückgeführt werden, selbst wenn die auf das Gaspedal 75 aufgebrachte Rückstellkraft beispielsweise aufgrund eines Ausfalls der Feder 331 oder 333 vermindert wird. Im einzelnen wird, wenn eine der Federn 331 und 333 gebrochen ist, die auf das Pedal 75 einwirkende Rückstellkraft auf etwa die Hälfte der Rückstellkraft herabgesetzt, welche aufgebracht würde, wenn beide Federn 331 und 333 intakt sind. Gleichzeitig wird auch das für ein Niedertreten des Pedals 75 zu einem geforderten Ausmaß hin notwendige Drehmoment T auf etwa den halben Wert vermindert, der erforderlich wäre, wenn beide Federn intakt sind. Als Folge wird auch die Gesamtreibungskraft S, die dem Ausmaß im Niedertreten des Gaspedals entspricht, auf die Hälfte vermindert. Demzufolge wird auch die Fußdruckkraft, die zum Niedertreten des Pedals um einen gewünschten Wert erforderlich ist, auf nahezu der Hälfte der Kraft vermindert, welche gefordert wäre, wenn beide Federn intakt sind, und zwar sowohl in der Betriebsart, wobei die Fußdruckkraft erhöht wird, und in der Betriebsart, in welcher die Fußdruckkraft vermindert wird. Es ist deshalb möglich, das Auftreten eines Rückstellfehlers des Gaspedals, d. h. einen derartigen unerwünschten Zustand, daß das Pedal nicht zu der unbetätigten Position zurückgeführt wird, selbst wenn die Fußdruckkraft auf Null vermindert worden ist, gänzlich zu eliminieren.

Ferner bietet diese Ausführungsform dank der Tatsache, daß die Gesamtreibungskraft S ohne Rücksicht auf die Höhe der Rückstellkraft abnimmt, wann immer das Drehmoment T vermindert wird, den folgenden Vorteil.

Der vorher erwähnte Reibungskoeffizient  $\mu$  kann aufgrund einer Beschädigung von beispielsweise der Fläche der gehäusesseitigen Friktionsplatte 321 oder der Flächen des Rotors 325 und der Friktionsplatte 315 mit Keilflächen, die die gehäusesseitige Friktionsplatte 321 berühren, abnormal groß sein.

Es sollte jedoch klar sein, daß das auf die Drehwelle 305 aufgebrachte Drehmoment T in Übereinstimmung mit dem Willen des Fahrers auf einen ausreichend niedrigen Wert herabgesetzt werden kann. Beispielsweise wird das Drehmoment T auf Null herabgesetzt, wenn der Fahrer seinen Fuß vom Pedal 75 nimmt. In einem solchen Fall wird die Gesamtreibungskraft S auf Null vermindert, wie aus der obigen Gleichung A verständ-

lich wird. Es ist deshalb bei dieser Ausführungsform möglich, das Gaspedal ohne Fehler sicher zurückzuführen, selbst wenn der Reibungskoeffizient  $\mu$  abnormal vergrößert worden ist.

Bei dieser Ausführungsform bilden die kleinkalibrige Feder 331 und die großkalibrige Feder 333 zusammen die die Rückstellkraft aufbringende Einrichtung (Rückstellkraft-Eintrageinrichtung), während die Friktionsplatte 315 mit Keilflächen, die gehäusesseitige Friktionsplatte 321 und der Rotor 325 mit der Friktionsfläche im Zusammenwirken die Einrichtung bilden, um einen Widerstand gegen eine Bewegung des Gaspedals aufzubringen (Widerstand-Eintrageinrichtung).

Bei der beschriebenen Ausführungsform wird der an und zwischen der Friktionsplatte 315 mit Keilflächen, der gehäuseseitigen Friktionsplatte 321 und dem Rotor 325 mit der Friktionsfläche wirkende Druck in Übereinstimmung mit der Lagebeziehung zwischen dem Rotor 311 mit Keilflächen und der Friktionsfläche 315 mit Keilflächen verändert, wodurch eine Einregelung des Widerstandes gegen eine Bewegung des Gaspedals, d. h. der Gesamtreibungskraft  $S$ , ermöglicht wird. Das ist jedoch nur beispielhaft und verschiedene andere geeignete Einrichtungen können zum Zweck einer Einregelung des Widerstandes gegen eine Bewegung des Gaspedals 75 zur Anwendung kommen. Beispielsweise kann die am Gaspedal 75 ausgeübte Fußdruckkraft in elektrische Signale mittels eines Dehnungsmeßstreifens, der an der Seitenfläche der Drehwelle 305 angebracht ist, umgewandelt werden. Wenn ein solches elektrisches Signal verfügbar ist, kann der Widerstand gegen eine Bewegung des Pedals 75 mittels eines Gleichstrommotors 121 oder einer Dämpfungseinrichtung 209 wie im Fall der vorher beschriebenen zweiten und dritten Ausführungsform geregelt werden.

Die Fig. 11 zeigt in einer Schnittdarstellung eine Pedalvorrichtung 302 als fünfte erfindungsgemäße Ausführungsform. Diese Pedalvorrichtung 302 in der fünften Ausführungsform unterscheidet sich von der Pedalvorrichtung 301 der vierten Ausführungsform durch die Lage der Friktionsplatte 321. In Fig. 11 werden zur vierten Ausführungsform gleiche Elemente mit den bei der Vorrichtung 301 verwendeten Bezugswerten bezeichnet, so daß deren Beschreibung unterbleiben kann.

In Durchgangsbohrungen, die in jedem Arm 304 des Gehäuses 303 und in jedem Arm 349 des Verschlußstücks 341 ausgebildet sind, wird jeweils eine Buchse 360 aufgenommen, um die Arme 304 sowie 309 im Zusammenwirken mit einer Scheibe 361 zusammenzuklemmen. Die Buchse 360 hat ein Durchgangsloch, das von der vorher bereits erwähnten Schraube durchsetzt wird. Das Gehäuse 303 besitzt als einstückiges Teil von diesem einen Abschnitt, der einen Raum zur Aufnahme des Gaspedal-Stellungsgebers 313 abgrenzt. Die Öffnung dieses Raumes wird von einem Deckel 362 abgeschlossen, der angebracht wird, nachdem der Stellungsgeber 313 in dem genannten Raum untergebracht ist. Die Drehwelle 305 ist von einer Öldichtung 363 umgeben. Ein Steckanschluß 364 dient der Übertragung des Ausgangssignals vom Gaspedal-Stellungsgeber 313 nach außen.

Die wesentlichen Merkmale, die die fünfte Ausführungsform von der vierten Ausführungsform unterscheiden, liegen in der Anordnung eines Rotors 365 mit Keilflächen und einer Friktionsplatte 321. Der Rotor 365 mit Keilflächen schließt zwei Teile oder Abschnitte als Einheit ein: der eine spielt dieselbe Rolle wie die Friktionsplatte 315 mit Keilflächen, die bei der vierten

Ausführungsform zur Anwendung kommt, und der andere wirkt in derselben Weise wie der Rotor 325 mit der Friktionsfläche, der bei der vierten Ausführungsform verwendet wird. Eine ringförmige Friktionsplatte 321 ist zwischen ein Verschlußstück 341 und den Rotor 365 mit Keilflächen eingesetzt und am Verschlußstück 341 befestigt. Die Fläche des Rotors 365, die mit der Friktionsplatte 321 in Berührung ist, dient als eine Reibungsfläche. Alternativ kann die Friktionsplatte 321 unter der Voraussetzung weggelassen werden, daß die der Friktionsplatte 321 nahe Fläche (s. Fig. 11) des Verschlußstücks so ausgebildet ist, daß sie als Reibungsfläche wirkt.

Bei der beschriebenen fünften Ausführungsform verändert sich die Hysteresesecharakteristik in Übereinstimmung mit der auf das Gaspedal ausgeübten Fußdruckkraft wie im Fall der vierten Ausführungsform, so daß eine ausgezeichnete Gaspedalregelung erzielt werden kann. Zusätzlich wird im Vergleich mit der vierten Ausführungsform die Anzahl der Bauteile vermindert, was einen Vorteil für die Produktion darstellt.

Bei jeder der beschriebenen ersten bis fünften Ausführungsform können ein berührungsfreier Winkelgeber oder ein Potentiometer als der Gaspedal-Stellungsgeber verwendet werden. Der berührungsfreie Winkelgeber kann von der Art sein, die ein Hall-Element benutzt, oder von der Art sein, die einen optischen Verschlußler einschließt. Es ist auch möglich, ein Paar von Gebern desselben Typs zu verwenden, um eine sichere Ermittlung der Gaspedalposition auch im Fall einer Störung in einem dieser Geber zu gewährleisten.

Wie aus der vorstehenden Beschreibung verständlich wird, werden nach dem ersten und zweiten Gesichtspunkt dieser Erfindung Fahrzeug-Gaspedalvorrichtungen geschaffen, bei denen die in die Beziehung zwischen dem Ausmaß des Niedertretens und der Fußdruckkraft eines Gaspedals eingeführte Hysteresesecharakteristik in Übereinstimmung mit einem Anstieg im Ausmaß des Niedertretens des Pedals vergrößert wird, wodurch ein bemerkenswerter Effekt geboten wird, daß nämlich eine exzellente Betriebs- und Fahrfähigkeit eines Motors über den gesamten Bereich des Ausmaßes einer Gaspedalbetätigung gewährleistet werden kann.

Insbesondere bringt der erste Gesichtspunkt dieser Erfindung eine Wirkung hervor, daß, selbst wenn die auf das Gaspedal aufgebrachte Rückstellkraft aufgrund einer Störung oder eines Fehlers vermindert wird, die Widerstand-Eintrageinrichtung gegen eine Bewegung am Gaspedal einen Widerstand mit einem Wert hervorbringt, der auf einen Wert vermindert ist, welcher dem Wert der Rückstellkraft nach der Verminderung angepaßt ist. Es ist deshalb möglich, das Gaspedal sicher selbst in dem Fall einer ungewollten Verminderung der Rückstellkraft aufgrund eines Schadens zurückzuführen.

Der zweite Gesichtspunkt dieser Erfindung bietet ebenfalls einen Vorteil insofern, als, selbst wenn der Widerstand gegen eine Bewegung des Gaspedals sich beispielsweise aufgrund einer langen Betriebszeit erhöht hat, der Widerstand auf einen Wert unter demjenigen der Rückstellkraft vermindert werden kann, indem die körperliche Druckkraft auf das Pedal auf ein ausreichend kleines Niveau herabgesetzt wird, wodurch gewährleistet ist, daß das Gaspedal zur unbetätigten Position ohne Fehler zurückgeführt werden kann.

Durch die Erfindung wird somit eine Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung offenbart, die eine Drehwelle, welche in Abhängigkeit von einem Niedertreten eines Gaspe-

dals dreht, einen ersten, als Einheit mit der Drehwelle drehbaren Rotor, einen zweiten, zwischen dem ersten Rotor sowie einem Verschlußstück angeordneten Rotor, der im wesentlichen stationär mit Bezug zu dem Verschlußstück gehalten wird, und erste sowie zweite Federn, welche zueinander koaxial und im ersten bzw. zweiten Rotor montiert sind, wobei ihre Enden an beiden Rotoren festgehalten sind, umfaßt. Spannungen werden auf die Federn in Übereinstimmung mit dem Ausmaß des Niedertretens des Gaspedals aufgebracht, so daß die Federn eine Rückstellkraft erzeugen, um das Gaspedal zur unbetätigten Position zurückzuführen. In Umfangsrichtung verlaufende Rillen zur Aufnahme von Stahlkugeln sind in jeder der einander gegenüberliegenden Flächen des zweiten Rotors und des Verschlußstücks ausgebildet. Die Tiefe der in der Stirnfläche des zweiten Rotors ausgebildeten Rillen und die Tiefe der in der Stirnfläche des Verschlußstücks ausgebildeten Rillen werden in entgegengesetzten Umfangsrichtungen progressiv vermindert. Wenn die Rückstellkraft ansteigt, werden die Rillen im zweiten Rotor und die Rillen im Verschlußstück in Umfangsrichtung mit Bezug zueinander verschoben, so daß sie einander an ihren flacheren, weniger vertieften Teilen gegenüberliegen, wobei die Stahlkugeln zwischen diesen Teilen gehalten werden, so daß der zweite Rotor und folglich der erste Rotor in axialer Richtung einem Druck ausgesetzt werden, um eine Reibung zwischen dem ersten Rotor und einer den ersten Rotor berührenden Friktionsplatte zu erhöhen, wodurch der Widerstand gegen eine Bewegung des Gaspedals progressiv größer wird und die auf das Gaspedal aufgebrachte Widerstandskraft in Übereinstimmung mit einer Änderung in der Rückstellkraft verändert wird.

#### Patentansprüche

##### 1. Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung, die umfaßt:

- eine Rückstellkraft-Eintrageinrichtung (15, 17, 115, 227, 331, 333), die in Abhängigkeit von einem Niedertreten eines Gaspedals (75) wirksam wird, um auf dieses Gaspedal eine Rückstellkraft mit einem Niveau aufzubringen, das sich in Übereinstimmung mit dem Grad des Niedertretens des Gaspedals erhöht, und
- eine Widerstand-Eintrageinrichtung (27, 29, 41, 121, 221, 315, 321, 325, 365), um einer Bewegung des Gaspedals (75) einen Widerstand entgegenzusetzen, dessen Wert in Abhängigkeit von einer Zunahme in der genannten Rückstellkraft vergrößert wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung einen Widerstand hinsichtlich einer Reibung aufbringt, der am Gaspedal wirkt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung einen Widerstand hinsichtlich eines Strömungswiderstandes aufbringt, welcher einem Fluid vermittelt wird, das in Übereinstimmung mit der Bewegung des Gaspedals strömt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung den Widerstand mittels eines elektromagnetischen Stellantriebs aufbringt, welcher mit dem Gaspedal in Wirkverbindung steht.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Ein-

trageinrichtung den Widerstand auf der Grundlage eines Verschiebungswerts eines mechanischen Elements, das in Übereinstimmung mit der Rückstellkraft verlagert wird, aufbringt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung den Widerstand auf der Grundlage der Rückstellkraft, welche elektrisch mittels eines Ermittlungselements erfaßt worden ist, aufbringt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellkraft-Eintrageinrichtung ein Doppelfedersystem, das ein Paar von Federn enthält, umfaßt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellkraft-Eintrageinrichtung ein Doppelfedersystem, das ein Paar von Federn enthält, umfaßt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellkraft-Eintrageinrichtung ein Doppelfedersystem, das ein Paar von Federn enthält, umfaßt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung eine Friktionsplatte enthält, die in Übereinstimmung mit der Rückstellkraft verlagert wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung eine Friktionsplatte enthält, die in Übereinstimmung mit der Rückstellkraft verlagert wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Doppelfedersystem ein Paar von gewendelten Torsionsfedern enthält, die koaxial zueinander angeordnet sind und in Übereinstimmung mit der Betätigung des Gaspedals unabhängig verdreht werden.

13. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Doppelfedersystem ein Paar von gewendelten Torsionsfedern enthält, die koaxial zueinander angeordnet sind und in Übereinstimmung mit der Betätigung des Gaspedals unabhängig verdreht werden.

14. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Doppelfedersystem ein Paar von gewendelten Torsionsfedern enthält, die koaxial zueinander angeordnet sind und in Übereinstimmung mit der Betätigung des Gaspedals unabhängig verdreht werden.

##### 15. Fahrzeug-Gaspedalvorrichtung, die umfaßt:

- eine Rückstellkraft-Eintrageinrichtung (15, 17, 115, 227, 331, 333), die in Abhängigkeit von einem Niedertreten eines Gaspedals (75) wirksam wird, um auf dieses Gaspedal eine Rückstellkraft mit einem Niveau aufzubringen, das sich in Übereinstimmung mit dem Grad des Niedertretens des Gaspedals erhöht, und
- eine Widerstand-Eintrageinrichtung (27, 29, 41, 121, 221, 315, 321, 325, 365), um einer Bewegung des Gaspedals (75) einen Widerstand entgegenzusetzen, dessen Wert in Abhängigkeit von einer Zunahme in der auf das Gaspedal ausgeübten Fußdruckkraft vergrößert wird.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung den Widerstand hinsichtlich einer Reibung aufbringt, der am Gaspedal wirkt.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung den Widerstand hinsichtlich eines Strömungs-

widerstandes aufbringt, welcher einem Fluid vermittelt wird, das in Übereinstimmung mit der Bewegung des Gaspedals strömt.

18. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung den Widerstand mittels eines elektromagnetischen Stellantriebs aufbringt, welcher mit dem Gaspedal in Wirkverbindung steht.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung den Widerstand auf der Grundlage eines Verschiebungswerts eines mechanischen Elements, das in Übereinstimmung mit der Rückstellkraft verlagert wird, aufbringt.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung den Widerstand auf der Grundlage der Rückstellkraft, welche elektrisch mittels eines Ermittlungselements erfaßt worden ist, aufbringt.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellkraft-Eintrageinrichtung ein Doppelfedersystem umfaßt, das ein Paar von Federn enthält.

22. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellkraft-Eintrageinrichtung ein Doppelfedersystem umfaßt, das ein Paar von Federn enthält.

23. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellkraft-Eintrageinrichtung ein Doppelfedersystem umfaßt, das ein Paar von Federn enthält.

24. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung eine Friktionsplatte enthält, die in Übereinstimmung mit der Rückstellkraft verlagert wird.

25. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstand-Eintrageinrichtung eine Friktionsplatte enthält, die in Übereinstimmung mit der Rückstellkraft verlagert wird.

26. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Doppelfedersystem ein Paar von gewendelten Torsionsfedern enthält, die koaxial zueinander angeordnet sind und in Übereinstimmung mit der Betätigung des Gaspedals unabhängig verdreht werden.

27. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Doppelfedersystem ein Paar von gewendelten Torsionsfedern enthält, die koaxial zueinander angeordnet sind und in Übereinstimmung mit der Betätigung des Gaspedals verdreht werden.

28. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Doppelfedersystem ein Paar von gewendelten Torsionsfedern enthält, die koaxial zueinander angeordnet sind und in Übereinstimmung mit der Betätigung des Gaspedals unabhängig verdreht werden.

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -



FIG. 1

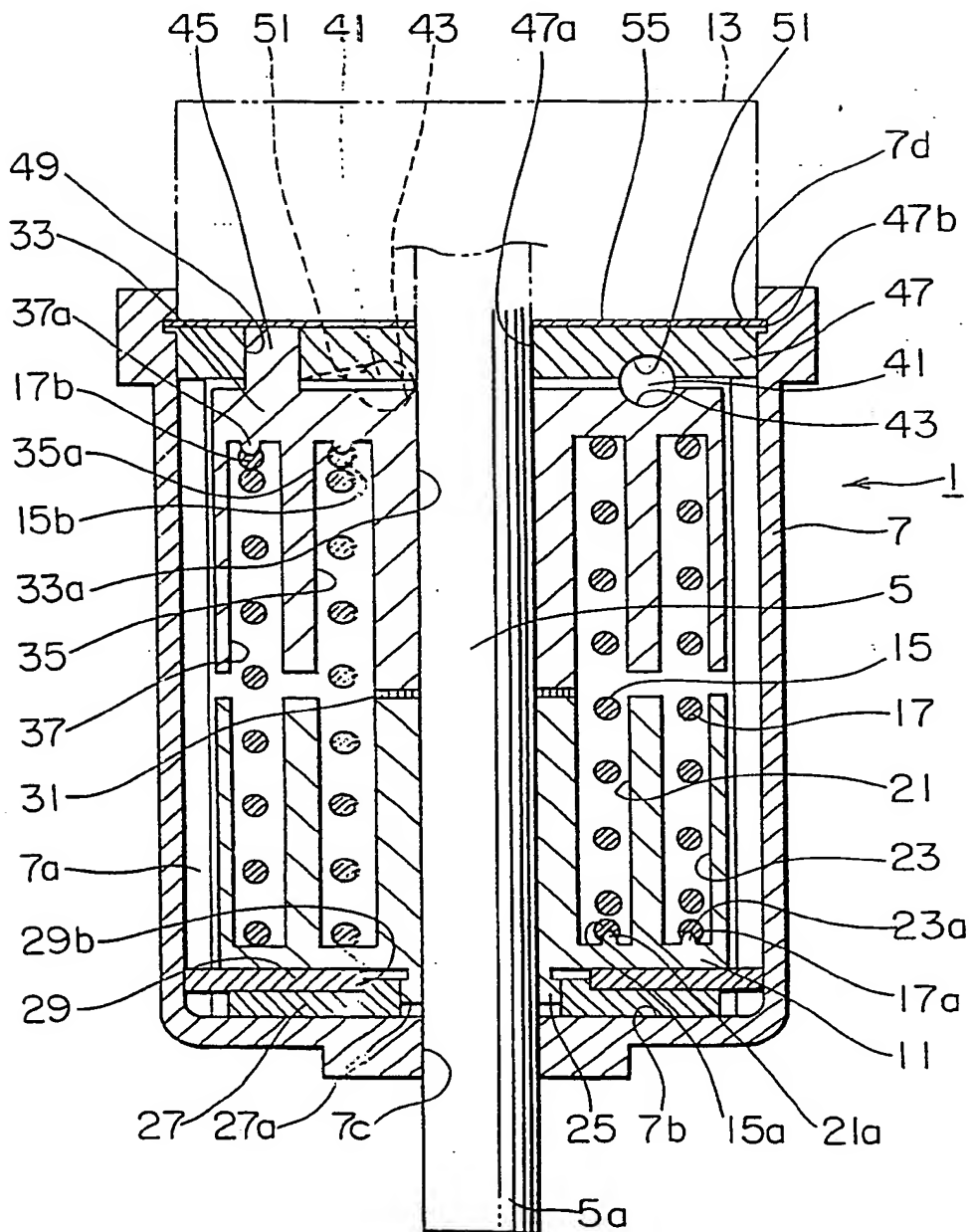
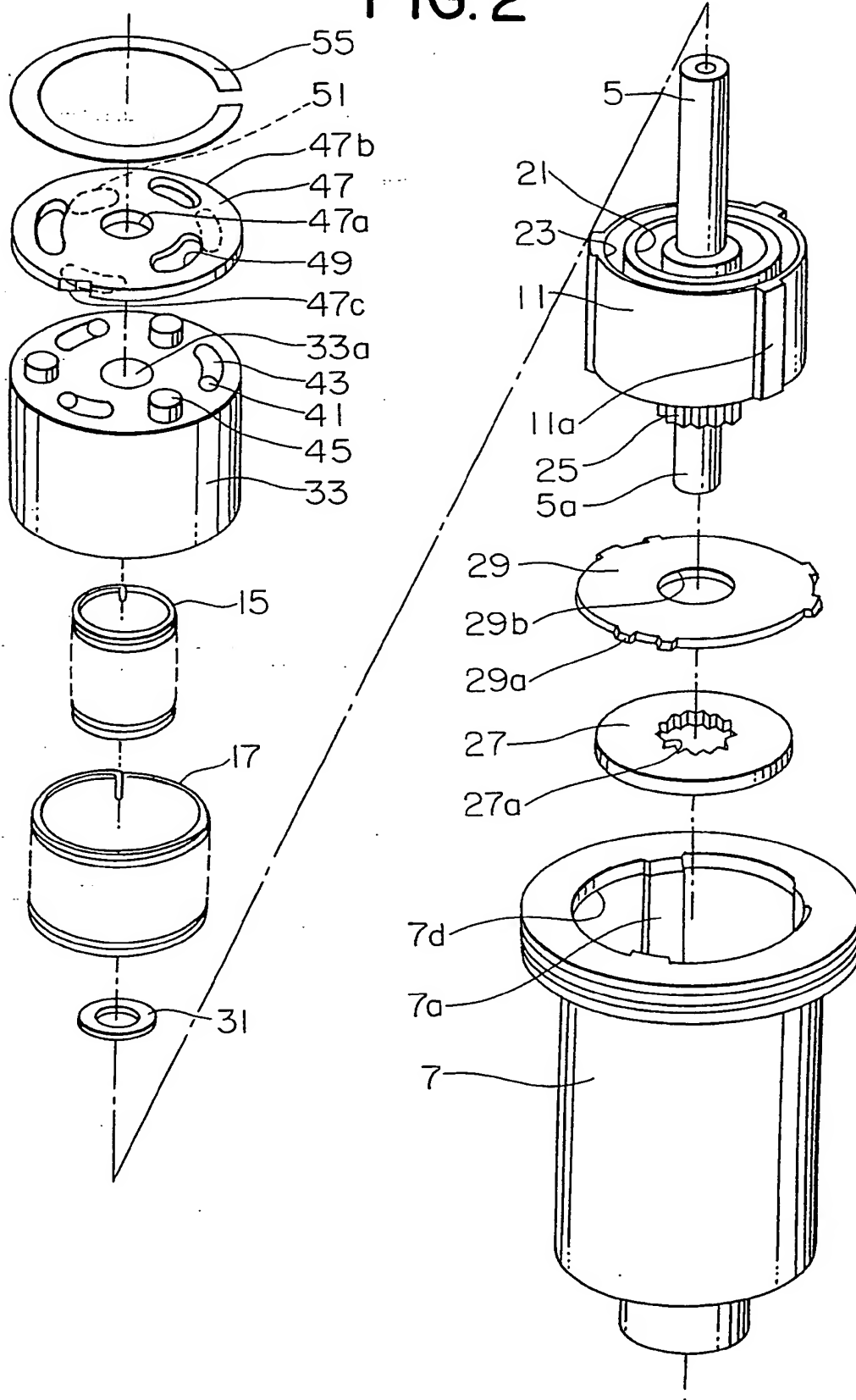




FIG. 2



F/G.3

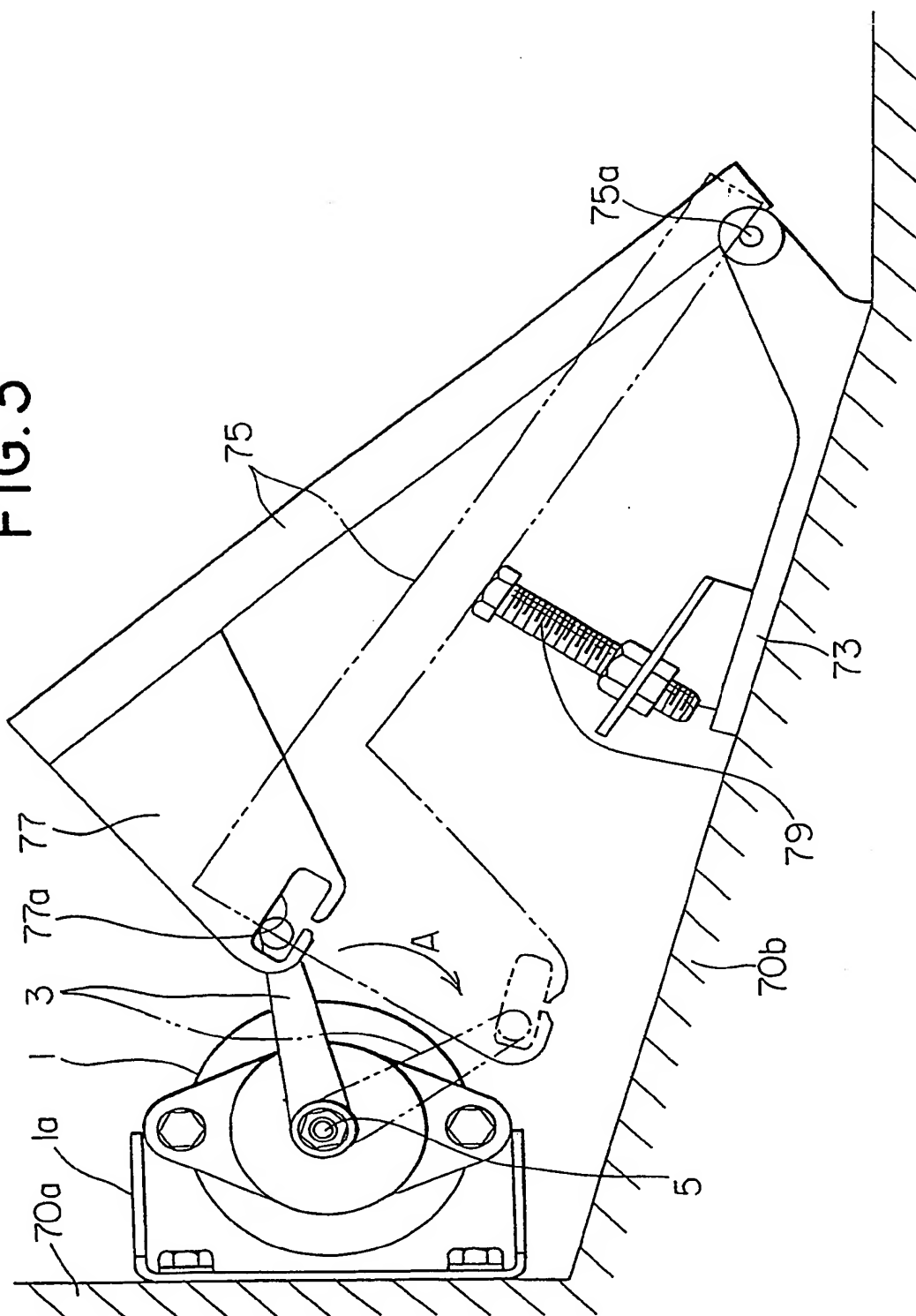


FIG. 4A

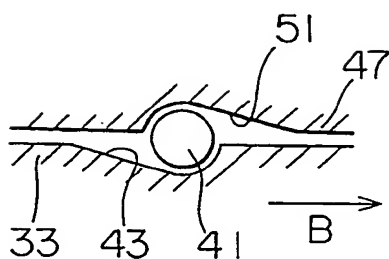


FIG. 4B

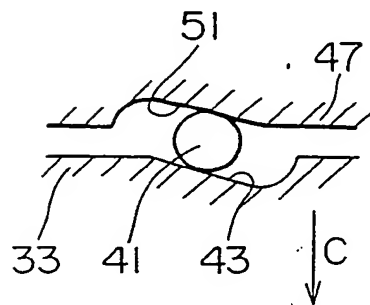


FIG. 5

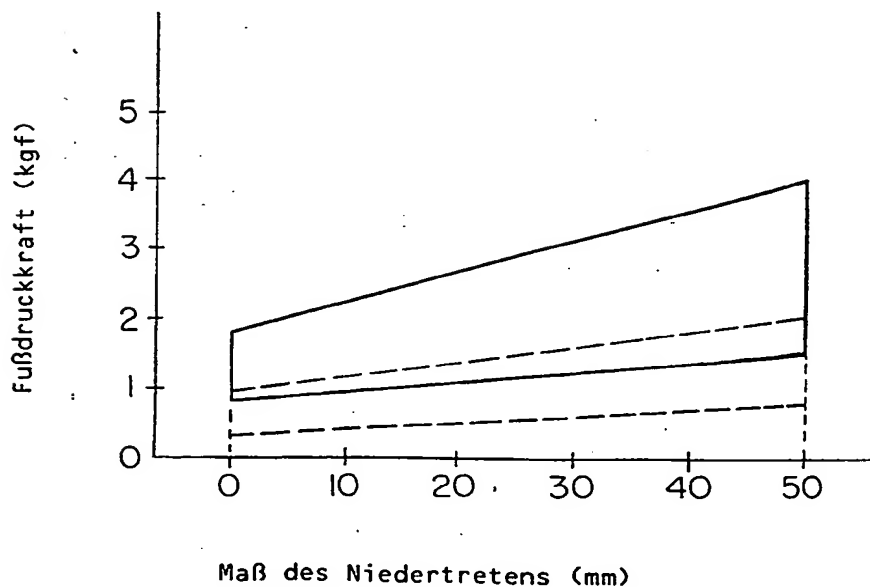


FIG. 6

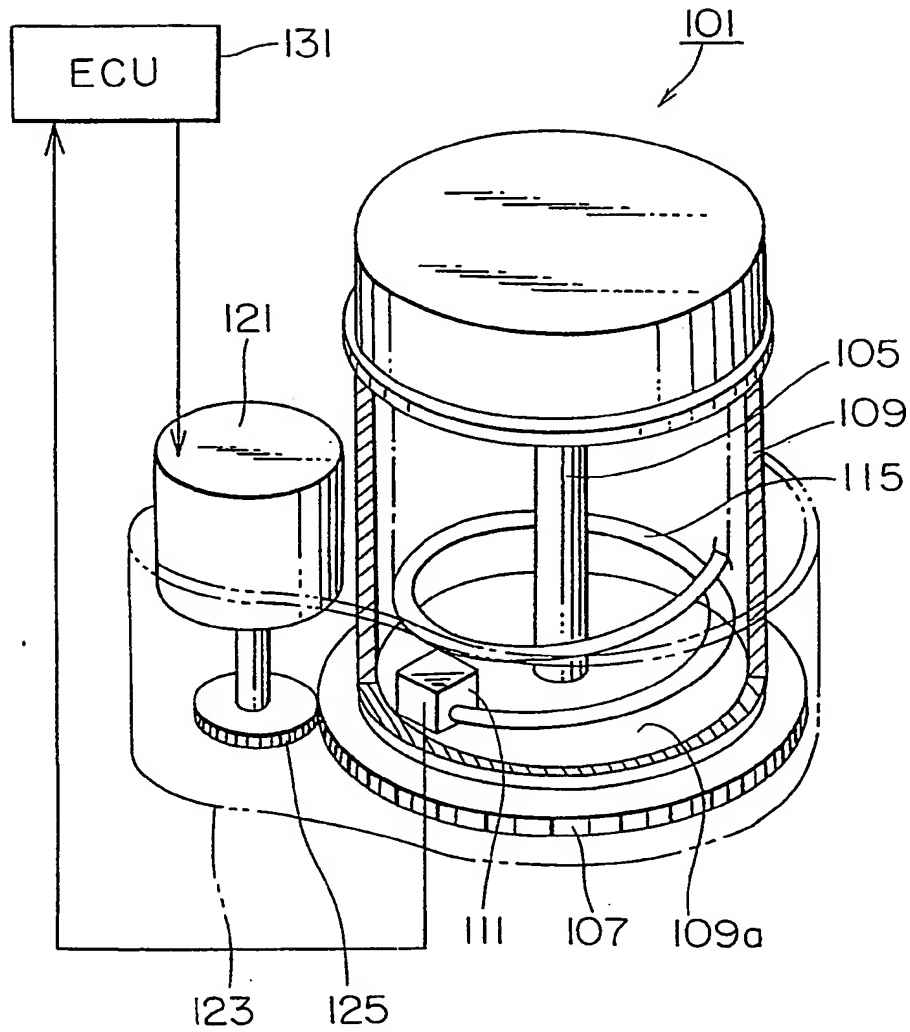


FIG. 7

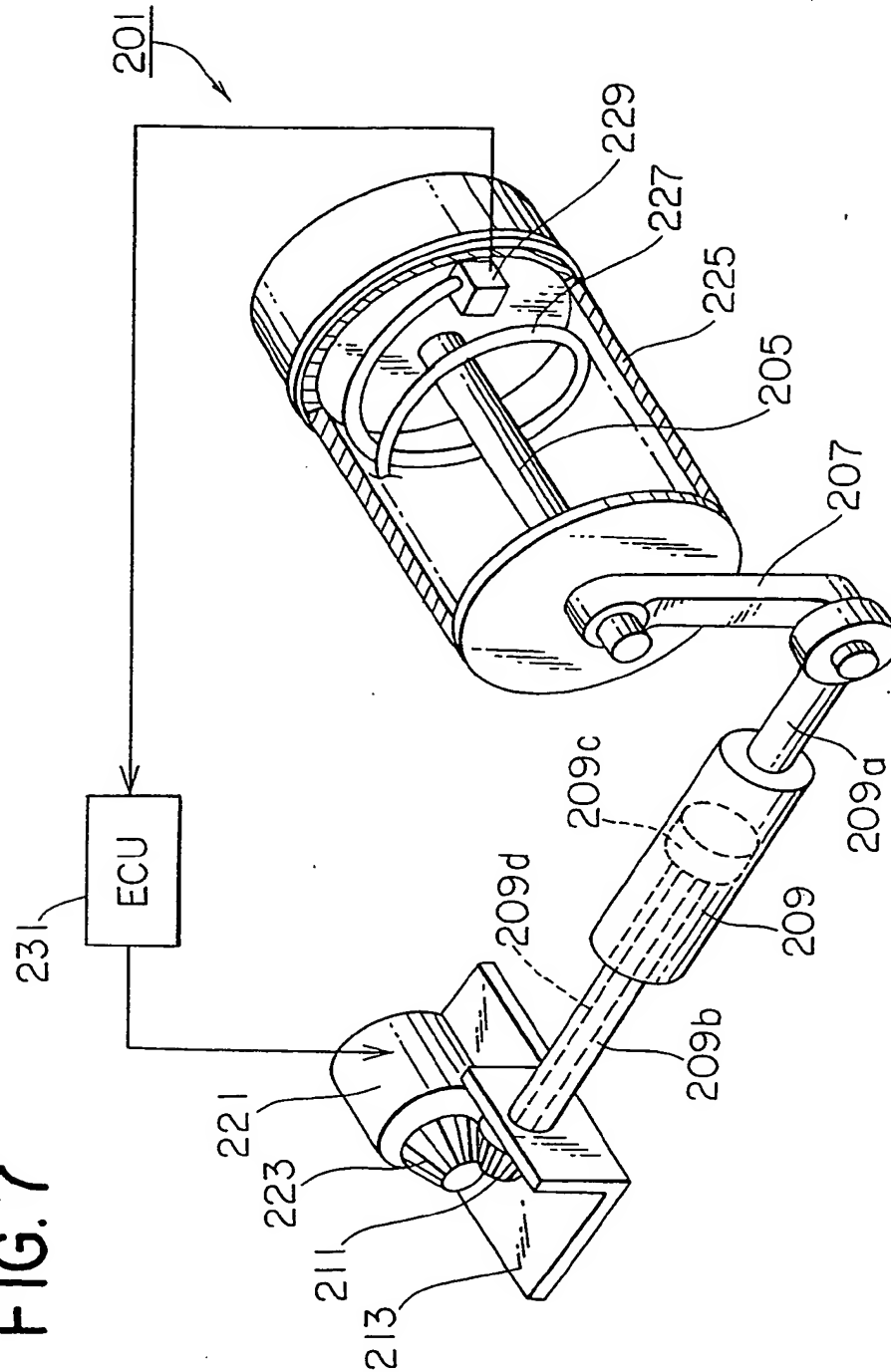


FIG. 8

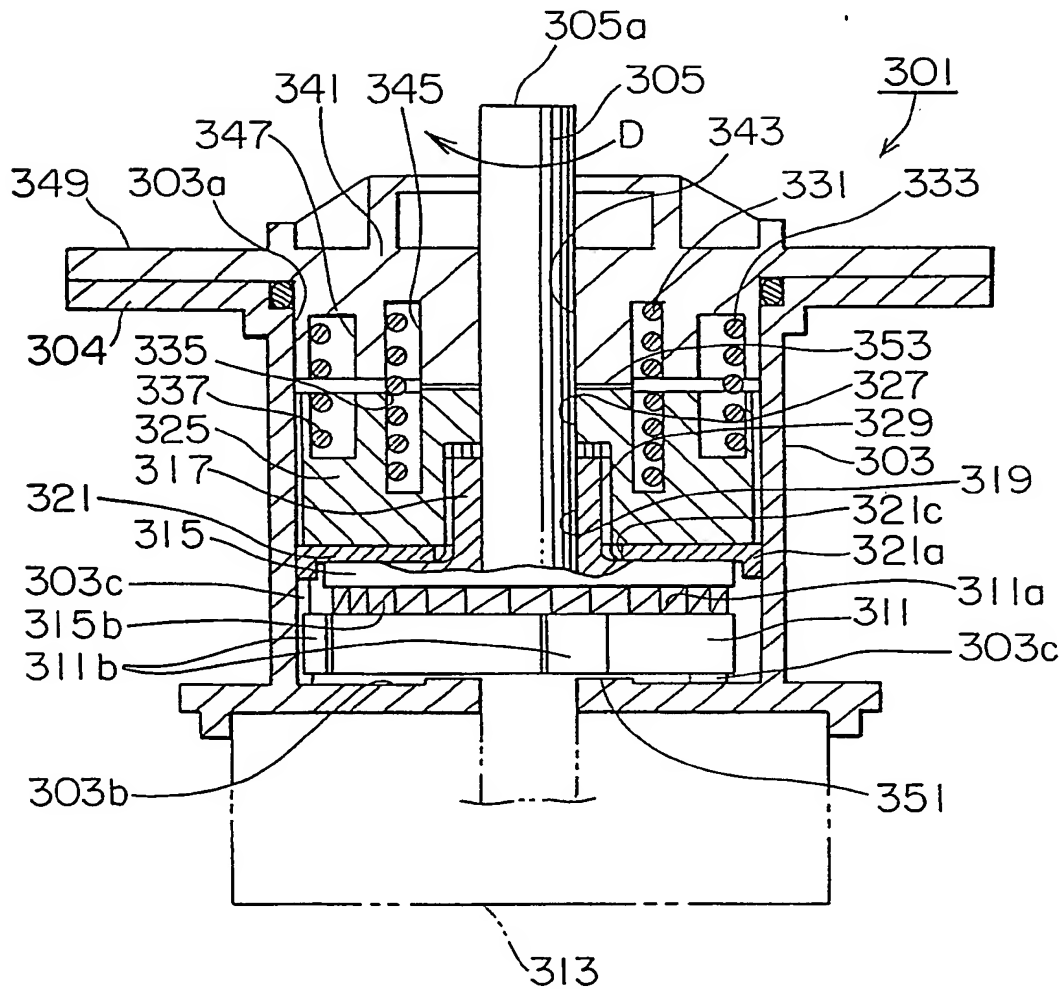


FIG. 9

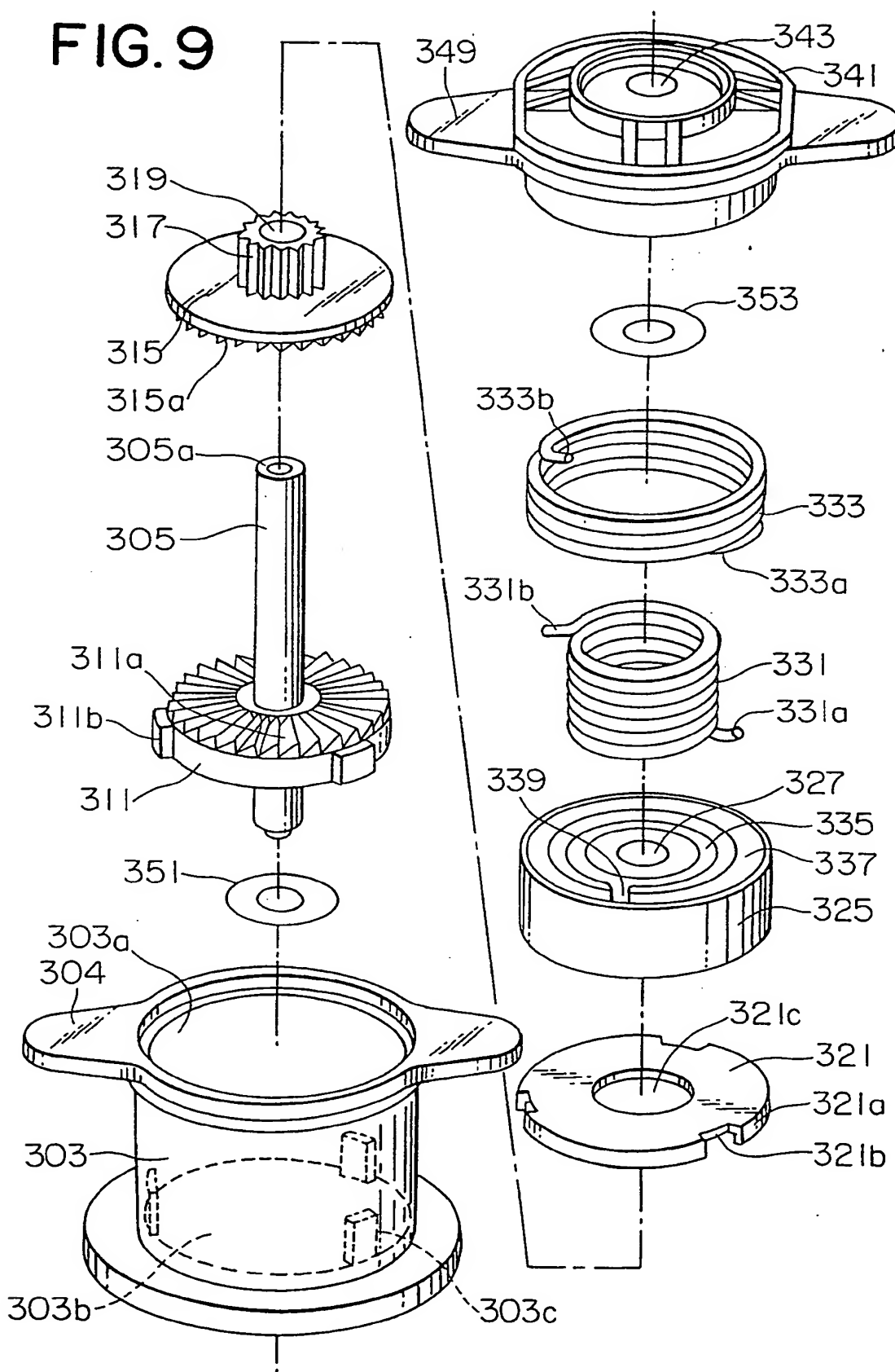




FIG.10B

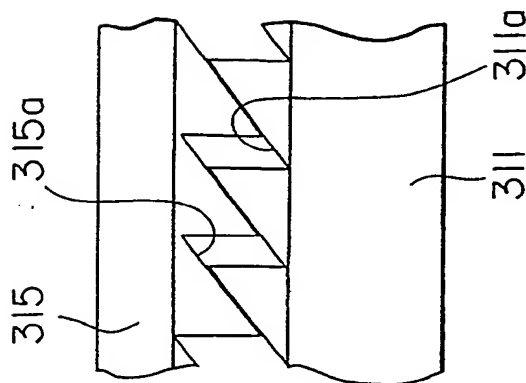


FIG.10A

